

PAT-NO: JP406092108A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06092108 A  
TITLE: PNEUMATIC RADIAL TIRE  
PUBN-DATE: April 5, 1994

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
YAMAMOTO, HISAO  
ARAKI, SHUNJI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
BRIDGESTONE CORP N/A

APPL-NO: JP04269155  
APPL-DATE: September 14, 1992

INT-CL (IPC): B60C009/20  
US-CL-CURRENT: 152/526, 152/532

ABSTRACT:

PURPOSE: To substantially improve durability of a tire itself by suppressing generation and growth of separation in a belt end part of a pneumatic radial tire.

CONSTITUTION: A pneumatic radial tire has a carcass 2 of striding a bead part and at least two adjacent crossing belt main layers 4 of hooping a crown part of this carcass fastened to bury a metal cord. A rubber member, dispersedly compounding 5 to 40 pts.wt. syndiotactic-1,2-polybutadiene of 130 to 170°C melting point with 100µm or less grain size relating to 100 pts.wt. diene rubber, is arranged as a belt undercushion rubber 3 between the

carcass 2 and a free end of the innermost belt layer adjacent to the carcass 2.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-92108

(43)公開日 平成6年(1994)4月5日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 6 0 C 9/20

識別記号

庁内整理番号

J 8408-3D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-269155

(22)出願日 平成4年(1992)9月14日

(71)出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72)発明者 山本 久生

東京都小平市小川東町3-5-5-509

(72)発明者 荒木 俊二

東京都小平市小川東町3-5-5-630

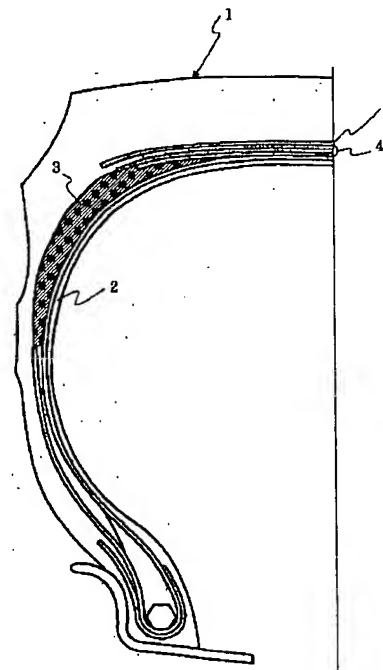
(74)代理人 弁理士 本多 一郎

(54)【発明の名称】 空気入りラジアルタイヤ

(57)【要約】

【目的】 空気入りラジアルタイヤのベルト端部におけるセパレーションの発生と成長を抑制し、タイヤ自体の耐久性を大幅に向上させることにある。

【構成】 ビード部にまたがるカーカス(2)と、そのクラウン部を籠絡する少なくとも2層の、金属コードを埋設する隣接交差ベルト主幹層(4)とを持つ空気入りラジアルタイヤにおいて、前記カーカス(2)と該カーカス(2)に隣接する最内層ベルト層の自由端との間に、融点130~170℃および粒径100μm以下のシンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンをジエン系ゴム100重量部に対して5~40重量部分散配合したゴム部材がベルトアンダークッションゴム(3)として配置されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ビード部にまたがるカーカスと、そのクラウン部を籠絡する少なくとも2層の、金属コードを埋設する隣接交差ベルト主幹層とを持つ空気入りラジアルタイヤにおいて、

前記カーカスと該カーカスに隣接する最内層ベルト層の自由端との間に、融点130～170℃および粒径100μm以下のシンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンをジエン系ゴム100重量部に対して5～40重量部分散配合したゴム部材がベルトアンダークッションゴムとして配置されていることを特徴とする空気入りラジアルタイヤ。

【請求項2】 前記ゴム部材がカーカスプライ端まで延在する請求項1記載の空気入りラジアルタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は耐久性が改善された空気入りラジアルタイヤに関し、特に大型建設車両用やトラック・バス用の重荷重用空気入りラジアルタイヤに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】悪路走行に供する空気入りラジアルタイヤにおいては、突起乗越等の過大な歪み入力を受けることが多く、タイヤのクラウン部を補強するベルトは通常金属コードを埋設した複数の交差ベルト主幹層を積層して構成されている。

【0003】しかるに、かかる交差ベルト主幹層端部から発生し、成長するベルトセパレーションによる故障を回避することはタイヤ耐久性向上のため重要で、従来より種々の方策が試みられている。

【0004】例えば、特開昭52-133604号公報に開示されているようなベルト部の端部を交差ベルト層によって補強し、曲げ剛性の異なるコード層を配置してベルト端部に生じる剪断歪みを、その動きを抑えることで低減せしめ、ベルト耐久性を向上せんとするものがある。

【0005】また、特開昭63-38007号公報にはベルトプライのモジュラスより低い緩和ベルトプライを配置することにより、最大幅ベルト層端部の剪断歪みを減少せんとするものがある。

【0006】しかしながら、いずれにしろベルトコーティングゴムの硬度は、ベルトの剛性を高めるために高硬度のゴムが使用されている。このようにベルト層のコーティングが均一の高硬度のゴムで構成された場合には、ベルト全体の剛性を高める効果はあるものの、ベルトコーティングゴムに隣接する低硬度の他の部位のゴム、例えばベルト端ショルダー部を構成するゴムとの境界に歪み集中が生じてしまい、ベルト部を剛性化する手段によって歪みの発生を止めようとしても、悪路重荷重の条件にあっては、外部入力によって多大な歪み応力が生じる

おそれがある。

【0007】そこでこれらの問題に対して、例えば特開昭62-244702号公報ではベルト端を補強したり、また特開昭49-132705号公報に示すようにベルトコーティングゴムの硬度より低いゴム硬度を有するクッションゴムをベルト層間に挿入し、この硬度の低いゴムに剪断歪みを吸収させようとする考えがある。

【0008】更に、特開昭63-38007号公報のようにベルト部を構成する太径コードに対し、それより細い径のコードにて前記太径のコードの外側を補強する補強部を設けて、ベルト端部に生じる剪断歪みを低減せしめてベルトの耐久性を向上せんとするものがある。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開昭62-244702号公報に開示されているようにベルト端を補強する場合、悪路走行に用いられる大型のタイヤにおいては路面からの突起入力やカーブ時のサイドフォース入力が大きいため、さらに大きな歪みがベルト端に加わってしまい、結局ベルト端にセパレーションが生じてしまう危険性がある。

【0010】また、上記特開昭49-132705号公報に示されるようにクッションゴムをベルト層間に挿入すると、ベルト層間ゲージが厚くなるため、内圧充填時の断面形状を一定に保つベルトの籠効果の減少を伴うとともに、走行中のタイヤの発熱温度を上昇させ、故障の原因となる。

【0011】更に、上記特開昭63-38007号公報に開示されているような補強部をベルト部外側に設ける手段においては、使用されるコーティングゴムおよびコード径に起因する剛性バランスによって、補強ベルト層の端部にセパレーションを生じ、十分な耐久性を得がたいという問題があった。

【0012】大型車両等の重荷重用空気入りタイヤの場合、如何にベルト剛性を高めつつ、発生するベルト端歪みを抑制するかが大きな問題であったが、上述の従来技術ではこれまでのところ、かかる問題を十分に解決し得ないのが実情であった。

【0013】そこで、本発明の目的は、空気入りラジアルタイヤのベルト端部におけるセパレーションの発生と成長を抑制し、耐久性の大幅に改善された空気入りタイヤを提供することにある。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決すべく、①重荷重用で悪路走行に用いられる大型サイズのタイヤは未舗装路走行時の突起入力や急カーブ走行時のサイドフォース入力を受けることによって、積層された交差ベルト層のうちのベルト端部が他のベルト層に拘束されない部分、すなわち、自由端を形成するベルト層端部部分に歪み集中が起こり、その端部からセパレーションが発生すること、②ベルト被覆ゴムおよびカ

カーカス被覆ゴムとも高硬度であるのに対し、従来、カーカスと該カーカスに隣接する最内層ベルト層の自由端との間に挟まれたベルトアンダークッションゴム（以下「BUC」と略記する）は上記被覆ゴムよりも低硬度であることから、ベルト被覆ゴムとBUC、およびカーカス被覆ゴムとBUCとの両ゴム界面に剛性段差が生じ、これにより、かかる界面に歪集中が生じてしまうこと、  
③よって、ベルト端部から発生したセパレーションがベルト被覆ゴム/BUC界面へ、さらにそれがBUC内からBUC/カーカス被覆ゴム界面へと進展、成長する結果、タイヤ故障に至る、等々、ベルト端部からセパレーションが発生、成長する一連のメカニズムに着目し鋭意検討を行った結果、かかる自由端を形成するベルト層端部を、歪みにより耐え得る以下のような構造にすることにより、セパレーションの発生と成長を抑制し、ベルト端部の耐久性を向上させることができることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0015】すなわち、本発明は、ビード部にまたがるカーカスと、そのクラウン部を籠絡する少なくとも2層の、金属コードを埋設する隣接交差ベルト主幹層とを持つ空気入りラジアルタイヤにおいて、前記カーカスと該カーカスに隣接する最内層ベルト層の自由端との間に、融点130〜170℃および粒径100 $\mu$ m以下のシンジオタクチック-1，2-ポリブタジエン（以下「syn-1，2PB」と称する）をジエン系ゴム100重量部に対して5〜40重量部分散配合したゴム部材がBUCとして配置されていることを特徴とする空気入りラジアルタイヤに関するものである。

【0016】本発明においてBUCを構成するジエン系ゴムは、天然ゴム、合成ポリイソプレンゴム、スチレン-ブタジエン共重合体ゴム、ポリブタジエンゴムあるいは他のジエン系ゴム等の単体もしくはこれらの混合物であり、必要に応じてカーボンブラック、シリカ等の無機充填剤、アロマ油、スピンドル油等の軟化剤、老化防止剤、加硫剤、加硫促進剤、加硫促進助剤等、通常配合される適当量の配合剤を適宜配合することができるのは勿論のことである。

【0017】本発明において使用するsyn-1，2PBの重合触媒として、可溶性コバルト、例えばコバルトオクトエート、コバルト1-ナフテート、コバルトベンゾエート等と、有機アルミニウム化合物、例えばトリメチルアルミニウム、トリエチルアルミニウム、トリブチルアルミニウム、トリフェニルアルミニウム等と、二硫化炭素とからなる触媒系等を挙げることができる。具体的重合方法として、特公昭53-39917号、特公昭54-5436号および特公昭56-18005号の各公報記載の方法を利用することができるが、本発明に使用するsyn-1，2PBの重合方法はこれらに記載の方法に特に限定されるべきものではない。

【0018】また、本発明においては、かかるsyn-

1，2PBが加硫後にBUCゴムマトリックス中に粒径100 $\mu$ m以下、好ましくは50 $\mu$ m以下で分散するようにするが、ゴム組成物の混合方法には特に制限はなく、溶媒中におけるウェットブレンド法でも、あるいはバンバリーミキサー等によるドライブレンド法でも、同様の効果が得られる。

【0019】次に、本発明の一例空気入りタイヤを図面にに基づき説明する。図1に示す本発明の一例空気入りタイヤの大型建設車両用ラジアルタイヤ（ORR）1において、BUC3はベルト主幹層4の最内層ベルト層の自由端下、カーカス2上にてカーカスプライ端まで延在する。なお、図中、5はベルト保護層である。

【0020】また、本発明の他の一例空気入りタイヤのトラック・バス用ラジアルタイヤ（TBR）11においては、BUC13はベルト主幹層14の最内層ベルト層の自由端下、カーカス12上の主にショルダー部に配置されている。なお、図中、15は図1同様ベルト保護層である。

【0021】

【作用】本発明者らは、自由端を形成するベルト層端部を歪みに耐え得る構造とするために種々検討した結果、BUCの硬度をベルト被覆ゴムまたはカーカス被覆ゴムの硬度と近いものにする事で効果のあることを見出した。

【0022】しかし、重荷重用で悪路走行に用いられるような大型サイズの空気入りタイヤの場合には、その使用条件の過酷さから、高硬度のゴムのBUCを配置するだけではイレギュラーな入力によってベルト端部に亀裂が発生してしまう。従って、ここで重要になってくることは、大変形入力下でベルト端部から発生する亀裂の進展、成長をいかに抑えるかである。このためには、以下のことが重要であることを本発明者らは明らかにした。

【0023】すなわち、BUCゴムの耐破壊特性をいかに向上させるか、同時にベルト端部の走行中における自己発熱による温度上昇をいかに抑えるか、すなわちBUCゴムの低発熱特性をいかに向上させるかである。本発明は、BUCゴムを上記構成とすることで、BUCゴム自体の硬度が上昇し、同時に該BUCゴムが低発熱性となり、これによってベルト端部の耐久性を大幅に向上させることが可能となったのである。

【0024】なお、BUCゴムを単に高硬度にするだけであるなら、従来技術に基づき考えられる手法がいくつかある。例えば、以下のような手法である。

（1）カーボンブラック、シリカ等の無機充填剤の高充填による補強

（2）ゴム分子鎖中に網目を形成させることによりゴム分子鎖を拘束する補強

（3）フェノール樹脂等の熱硬化性樹脂を用いる補強

（4）ナイロン等の短繊維の添加によるゴムマトリックスの補強

【0025】本発明においては、必要に応じてこれらの技術を併用することができるのは勿論のことである。しかし、上記手法のみでは、例えこれらをいかに組み合わせたとしても本発明の目的を達成することは不可能である。

【0026】すなわち、カーボンブラックやシリカ等の無機充填剤の高充填による補強では、確かにゴムの硬度は高くなるが、低発熱特性が悪化するという欠点が存在し、かつ充填剤自身の比重が高いため、BUCのゴム組成物自体の比重が大きくなるという欠点を合わせ持つ。

【0027】また、ゴム分子鎖中に網目を形成させる補強では、ある程度の網目の増加はゴムの強度を高くし、かつ低発熱特性も改良するが、現在実際に一般に使用されている網目密度よりも密度を高くすると、ゴムの硬度はさらに高くなるものの、破壊強度や破断時の伸びが大幅に低下してしまう。

【0028】さらに、ゴムマトリックスの補強としてフェノール樹脂等の熱硬化性樹脂を用いると、ゴムの硬度は大幅に上昇するが、低発熱特性が著しく悪くなり、しかもその性質から樹脂的な特性を示すようになってしま

【0029】一方、ナイロン等の短繊維による補強では、繊維の配向方向に沿ったゴムの硬度は極めて高いものの、配向方向に対して90度の方向ではゴムの硬度が比較的低く、ゴム物性に大きな異方性が存在し、BUC材料としては不適當であった。

【0030】本発明に係るBUCゴム材料は上述の問題点を有しておらず、ゴムの硬度を高めることで加硫ゴムの耐破壊特性を改善することができ、しかも低発熱特性を改善することのできる異方性の少ないゴム組成物である。

【0031】ただし、本発明において使用するsyn-1, 2PBは上述の条件を満足することが必要である。すなわち、示差熱分析装置(DSC)測定による融点が130℃未満では十分なゴムの硬度が得られず、一方1\*

\*70℃を超えると十分なゴムの硬度は得られるものの、耐破壊特性が低下してしまう。また、同様に、syn-1, 2PBの配合部数がジエン系ゴム100重量部に対して5重量部未満では十分なゴムの硬度が得られず、一方40重量部を超えると十分なゴムの硬度は得られるものの、耐破壊特性が低下してしまう。更に、加硫後のゴムマトリックス中のsyn-1, 2PB粒子の粒径が100μmを超えると、その粒子自身が破壊核となり、ミクロ的に応力集中が起こるため、十分な耐破壊特性を得ることができなくなってしまう。

【0032】

【実施例】次に本発明を実施例および比較例により具体的に説明する。まず、以下のようにして各種syn-1, 2PB樹脂を調製した。空気を窒素ガスで置換した容量2リットルのオートクレーブに脱水ベンゼン760ccを入れ、1, 3-ブタジエン74gを溶解した。これに、コバレントオクトエート1mmol (濃度1mmol/ccのベンゼン溶液を使用)を加え、1分後にトリエチルアルミニウム2mmol (濃度1mmol/ccのベンゼン溶液)を加え、攪拌し、次いで1分後に下記の表1に示す量のアセトンを添加した。1分後に二硫化炭素0.6mmol (濃度0.3mmol/ccのベンゼン溶液)を添加し、10℃で60分間攪拌して、1, 3-ブタジエンの重合を行った。

【0033】得られたsyn-1, 2PB樹脂生成液に、2, 4-ジターシャールブチル-p-クレゾール0.75gを加えた。次いで、メタノール1000cc中に、syn-1, 2PB樹脂生成液を加え、syn-1, 2PB樹脂を析出沈殿させた。このsyn-1, 2PBを更にメタノールで洗浄し、メタノールをろ過した後、真空乾燥した。得られたsyn-1, 2PBの融点を下記の表1に併記する。

【0034】

【表1】

樹脂種	A	B	C	D
融点 (℃)	120	140	160	175
添加量 (mmol)	2200	1150	450	200

【0035】上記の各種syn-1, 2PBを使用して、下記の表2に示す配合処方にてBUC用のゴム組成物を調製した。

※【0036】

【表2】

※

	配合量 (重量部)								
	天然ゴム	カーボンプラック HAF	亜鉛華	老化防止剤 (サントフレックス 13) <sup>1)</sup>	ステアリン酸	加硫促進剤 (NS) <sup>2)</sup>	硫黄	フェノール樹脂	syn-1,2PB
比較例 1	100	40	4	1	2	0.6	2	—	—
比較例 2	100	60	4	1	2	0.6	2	—	—
比較例 3	100	40	4	1	2	1.5	3.5	—	—
比較例 4	100	40	4	1	2	0.6	2	5	—
実施例 1	100	40	4	1	2	0.6	2	—	10
実施例 2	100	40	4	1	2	0.6	2	—	20
実施例 3	100	40	4	1	2	0.6	2	—	20
比較例 5	100	40	4	1	2	0.6	2	—	3
比較例 6	100	40	4	1	2	0.6	2	—	50
比較例 7	100	40	4	1	2	0.6	2	—	20
比較例 8	100	40	4	1	2	0.6	2	—	20
比較例 9	100	40	4	1	2	0.6	2	—	20

1) N-(1,3-ジメチルブチル)-N'-フェニル-P-フェニレンジアミン

2) N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド

【0037】表2に示す各種ゴム組成物を150℃×30分の条件にて加硫して各種試験片を作成した。また、かかるゴム組成物をタイヤのBUCとして使用し、図1に示す構造を有するラジアルタイヤ(サイズ21.00R35)を各種試作した。本実施例においては、各種測定を下記の方法に従い行った。

【0038】1) 融点  
セイコー(株)製の示差熱分析装置(DSC200)を用いて、窒素流量20ml/minで20℃より10℃\*50

\* /minの昇温速度にて測定した。

【0039】2) 硬度(Hd)

JISスプリング式硬さ(A形)に準拠し、25℃にて測定した。

【0040】3) レジリエンスおよび破断時伸び(%)  
JIS K6301に準じて測定を行った。

【0041】4) 耐ベルト端セパレーション性(指数)  
各種試作タイヤをドラム試験機にかけ、100%荷重でベルト端セパレーションが発生するまでの時間を測定し、比較例1の成績を100として指数表示で比較した。数値が大きい程結果が良好である。得られた結果を下記の表3に示す。

【0042】

【表3】

	syn-1,2PB		BUCゴム物性			耐ベルト端 セパレー ション性 (指数)
	融点 (℃)	加硫後の 粒径 ( $\mu\text{m}$ )	硬度 (Hd)	破断時 伸び (%)	レジリ エンス	
比較例1	—	—	59	496	73	100
比較例2	—	—	67	370	66	80
比較例3	—	—	70	330	75	85
比較例4	—	—	64	420	66	75
実施例1	140	50	63	511	75	125
実施例2	140	50	65	503	77	140
実施例3	160	50	67	498	75	130
比較例5	140	50	59	501	73	98
比較例6	140	50	72	304	71	85
比較例7	120	50	59	484	75	97
比較例8	175	50	69	386	73	80
比較例9	140	150	66	361	75	90

【0043】表1に示す試験結果より、実施例1～3に示す本発明のタイヤにおいては、比較例のタイヤに比しベルト端部の耐久性が大幅に向上することが確かめられた。

【0044】また、BUCゴムとして実施例2のゴム組成物を用いて試作した図2に示す構造を有するラジアルタイヤ（サイズ1000R20）も同様に、良好な結果が得られた。

【0045】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明の空気入りタイヤにおいては、カーカスと該カーカスに隣接する最内層ベルト層の自由端との間に、特定のsyn-1, 2PBを所定量配合分散したBUCゴムを配置したことにより、ベルト端部の耐久性が大幅に改善され、ひいて\*

30\*はタイヤ自身の耐久性が大幅に改善されるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一例大型建設車両用ラジアルタイヤの断面図である。

【図2】本発明の他の一例トラック・バス用ラジアルタイヤの断面図である。

【符号の説明】

1 大型建設車両用ラジアルタイヤ

11 トラック・バス用ラジアルタイヤ

2, 12 カーカス

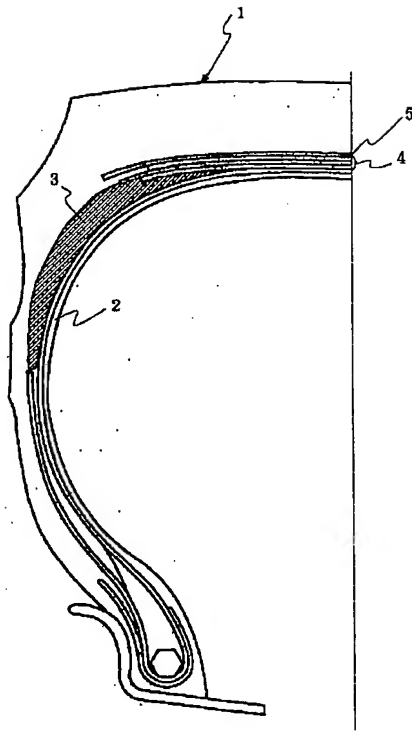
3, 13 BUC

4, 14 ベルト主幹層

5, 15 ベルト保護層



【図1】



【図2】

